

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Mai 2003 (08.05.2003)

PCT

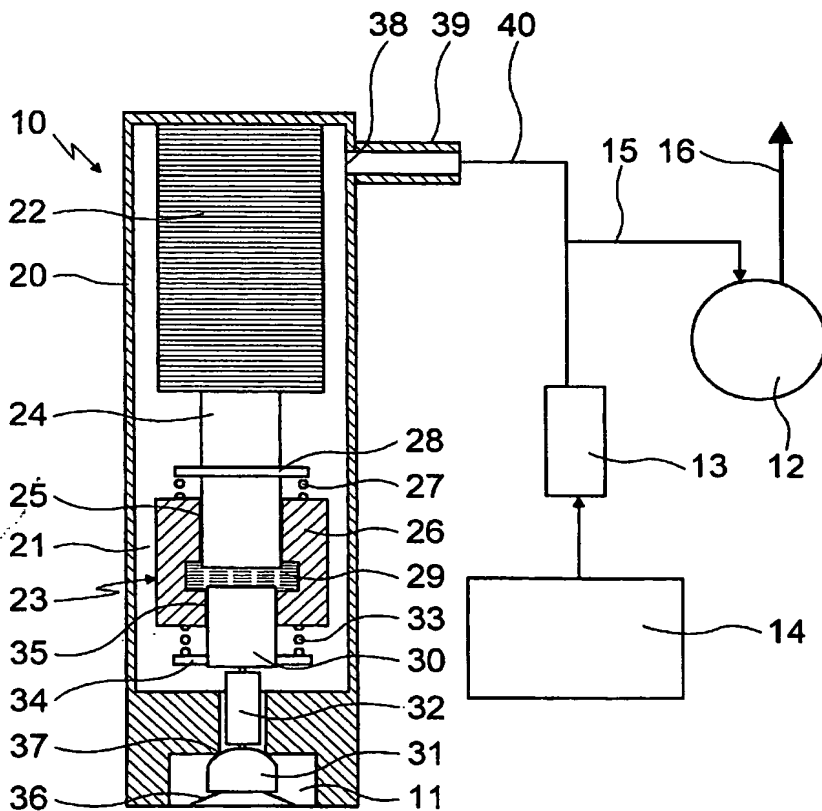
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/038269 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 59/46**, 63/02
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/03005
- (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. August 2002 (16.08.2002)
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MATTES, Patrick** [DE/DE]; An der Betteleiche 33 D, 70569 Stuttgart (DE). **BREKLE, Hans** [DE/DE]; Beethovenstrasse 34, 71729 Erdmannhausen (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- (30) Angaben zur Priorität: 101 51 688.6 19. Oktober 2001 (19.10.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE FOR CONTROLLING LIQUIDS

(54) Bezeichnung: VENTIL ZUM STEUERN VON FLÜSSIGKEITEN



(57) Abstract: The invention relates to a valve for controlling liquids, especially in an injection valve of an internal combustion engine. Said valve comprises a housing (20) having a system area (21) in which a piezoelectric actuator module (22) and a hydraulic coupler module (23) are arranged. Said coupler module has a control plunger (24) that is impinged upon by the actuator module (22) and an actuating plunger (30) cooperating with the control plunger (24) by means of a hydraulic chamber (29). The actuating plunger is connected to a valve closing member (31) cooperating with a valve seat (37), wherein the control plunger (24) and the actuating plunger (30) define the hydraulic chamber (29) and system pressure for refilling the hydraulic chamber (29) prevails in the system area (21), an evacuation channel (38) branching off from said system area. The system area (21) is impinged upon with a fluid by means of an evacuation channel (38).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/038269 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten, insbesondere bei einem Einspritzventil eines Verbrennungsmotors, vorgeschlagen, umfassend ein Ventilgehäuse (20), in welchem ein Systembereich (21) ausgebildet, in dem ein piezoelektrisches Aktormodul (22) und ein hydraulisches Kopplermodul (23) angeordnet sind, welches einen Stellkolben (24), auf den das Aktormodul (22) wirkt, sowie einen über eine Hydraulikkammer (29) mit dem Stellkolben (24) in Wirkverbindung stehenden Betätigungskolben (30) aufweist, der mit einem mit einem Ventilsitz (37) zusammenwirkenden Ventilschliessglied (31) verbunden ist, wobei der Stellkolben (24) und der Betätigungskolben (30) die Hydraulikkammer (29) begrenzen und in dem Systembereich (21), von dem ein Absteuerkanal (38) abzweigt, ein Systemdruck zur Wiederbefüllung der Hydraulikkammer (29) herrscht. Der Systembereich (21) ist über den Absteuerkanal (38) mit einem Fluid beaufschlagt.

Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art aus.

Ein derartiges Ventil ist aus der Praxis bekannt und dient insbesondere als Steuermodul eines Kraftstoffeinspritzventils, insbesondere eines Common-Rail-Injektors eines Kraftfahrzeuges.

Ein bekanntes Ventil der einleitend genannten Art weist zur Betätigung einen piezoelektrischen Aktor auf. Eine Auslenkung des piezoelektrischen Aktors wird bei Betätigung des Ventils über eine Hydraulikkammer, welche als hydraulische Übersetzung bzw. Kopplungs- und Toleranzausgleichselement arbeitet, auf ein Ventilschließglied übertragen. Die als

hydraulischer Koppler wirkende Hydraulikkammer ist zwischen einem mit dem piezoelektrischen Aktor verbundenen Stellkolben und einem mit dem Ventilschließglied verbundenen Betätigungskolben angeordnet. Der Durchmesser des Stellkolbens ist größer als derjenige des Betätigungskolbens, so daß der Betätigungskolben einen um das Übersetzungsverhältnis der Kolbendurchmesser vergrößerten Hub macht, wenn der Stellkolben mittels des piezoelektrischen Aktors eine bestimmte Auslenkung erfährt.

Die Hydraulikkammer ist derart ausgelegt, daß während des Betriebes auftretende Leckagen durch eine Wiederbefüllung ausgeglichen werden können. Hierzu wirkt beispielsweise über am Umfang der Kolben ausgebildete Leckspalte ein in einem Systembereich bzw. Systemraum des Ventils herrschender Fluiddruck, der sogenannte Systemdruck, auf die Hydraulikkammer.

Der Systembereich wird derart mit dem Fluiddruck beaufschlagt, daß bei einem Betätigen des Ventils das Ventilschließglied in eine Öffnungsstellung verfahren wird und so ein Fluidstrom in den Systembereich strömen kann. Die in den Systembereich strömende Fluidmenge stellt die sogenannte Absteuermenge dar, welche nachfolgend über einen sogenannten Absteuerkanal aus dem Systembereich abgeführt wird.

Bei einem bekannten Ventil wird der in dem Systembereich herrschende Systemdruck von etwa 30 bar mittels eines in dem Absteuerkanal angeordneten Rückschlagventils aufgestaut, so daß der in dem Systembereich herrschende Druck

hinreichend groß ist, um eine Wiederbefüllung der Hydraulikkammer zu gewährleisten.

Bei einem Einsatz dieses Ventils bei einem Kraftstoffeinspritzventil eines Kraftfahrzeuges, wie bei einem Common-Rail-Injektor, bei dem stromauf des Ventilschließglieds ein Druck von etwa 1,5 kbar herrscht, strömt die Absteuermenge mit einem hohen Druck in den Systembereich, so daß in dem Systembereich Druckspitzen entstehen, die die Funktionsfähigkeit des ebenfalls dem Systemdruck ausgesetzten Aktormoduls gegebenenfalls beeinträchtigen können. Ferner ist eine werksseitige Erstbefüllung des hydraulischen Kopplers erforderlich.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, bei welchem der Systemraum über den Absteuerkanal mit einem Fluiddruck beaufschlagt ist, hat den Vorteil, daß eine werksseitige Erstbefüllung des hydraulischen Kopplers nicht erforderlich ist, da die Befüllung bei Inbetriebnahme des Ventils durch die Zufuhr von Fluid in den Systembereich über den gegebenenfalls als Öffnung des Ventilgehäuses ausgebildeten Absteuerkanal erfolgt und somit stets ein hinreichend großer Wiederbefülldruck in dem Systemraum bzw. -bereich bereitgestellt wird.

Bei Einsatz des Ventils nach der Erfindung bei einem Kraftstoffeinspritzventil eines Kraftfahrzeuges kann der Absteu-

erkanal mit einer Druckvorrichtung verbunden sein, welche gleichzeitig eine Kraftstoffpumpe des Kraftfahrzeuges darstellen kann. Im Fall eines Common-Rail-Injektors kann die eingesetzte Kraftstoffpumpe eine in einem Kraftstoffvorratstank angeordnete Kraftstoffvorförderpumpe zur Förderung von Kraftstoff zu einer Hochdruckpumpe sein, welche den sogenannten Common-Rail-Druck bereitstellt. Die Vorförderpumpe wirkt beispielsweise mit einem Druck von etwa 5 bar über den Absteuerkanal auf den Systembereich.

Drücke, welche sich infolge von Absteuervorgängen in dem Systembereich aufstauen, können bei dem Ventil nach der Erfindung so abgesteuert werden, daß die anfallende Fluidmenge direkt zu der Hochdruckpumpe geführt wird, statt daß die Absteuermenge in den Kraftstoffvorratstank zurückgeführt wird. Die Kraftstoffpumpe ist zweckmäßigerweise mit einem Druckbegrenzungsventil ausgestattet, so daß die Pumpe gegenüber hohe Drücke geschützt ist.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Ventils nach der Erfindung ist an dem Absteuerkanal eine Drossel vorgesehen. Die Drossel bewirkt, daß ein sich in dem Systembereich aufstauender Druck langsam an einen nachgeschalteten Fluidkreis abgeführt wird. Gegebenenfalls in dem Systembereich anfallende Druckspitzen, die bis zu 60 bar betragen können, können über die Drossel abgebaut werden. Eine Druckerhöhung in dem Systembereich wird mittels der Drossel dynamisch mitgenommen, was wiederum zu tolerablen Belastungen des piezoelektrischen Aktormoduls und somit zu einem robusten Ventil führt.

Die Drossel ist bevorzugt von einem Rohreinschraubteil gebildet. Ein Rohreinschraubteil stellt ein einfaches und robustes sowie toleranzunempfindliches Bauteil dar, bei dem keine Einstellvorgänge erforderlich sind und dessen Bauumbedarf gering ist und das leicht herstellbar ist. Durch bloßen Austausch des Rohreinschraubteils mit einem bestimmten Innendurchmesser gegen ein Rohreinschraubteil mit einem anderen Innendurchmesser kann das Ventil nach der Erfindung ohne weiteres an sich ändernde Betriebsbedingungen angepaßt werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des Ventils nach der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen vereinfachten Längsschnitt durch ein Ventil nach der Erfindung bei einem Common-Rail-Einspritzsystem eines Dieselmotors; und

Figuren 2a und 2b eine Drossel des Ventils nach Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist ein Teil eines Systems zum Einspritzen von Kraftstoff bei einem Diesel-Verbrennungsmotor eines Kraftfahrzeuges dargestellt, wobei das System ein Ventil 10 zum Steuern von Flüssigkeiten bei einem Kraftstoffeinspritzventil umfaßt. Das Ventil 10 bildet ein Steuermodul für ein hier nicht näher dargestelltes Düsenmodul des Kraftstoffeinspritzventils bzw. -injektors.

Das Düsenmodul schließt sich an das Steuermodul in axialer Richtung an und umfaßt eine in einem Düsenkörper angeordnete und geführte Düsennadel, die zu einem Brennraum des Verbrennungsmotors führende Öffnungen des Düsenkörpers steuert.

Die Düsennadel bildet mit einem Ventilsteuerkolben eine Baueinheit, wobei der Ventilsteuerkolben an einen sogenannten Ventilsteuerraum grenzt. Der Ventilsteuerraum steht über eine Zulaufdrossel mit einem Kraftstoffhochdruckkanal und über eine Ablaufdrossel mit einem Ventilraum 11 des Ventils 10 in Wirkverbindung. Der Kraftstoffhochdruckkanal ist mittels einer Hochdruckpumpe 12 mit unter einem Druck von etwa 1,5 kbar stehendem Kraftstoff beaufschlagt, welcher mittels einer Vorförderpumpe 13 aus einem Kraftstofftank 14 über eine Zufuhrleitung 15 an die Saugseite der Hochdruckpumpe 12 gefördert wird.

Die Hochdruckpumpe 12 hat eine Druckseite 16, welche zu einem sogenannten, hier nicht näher dargestellten Common-Rail führt, über welchen mehrere Kraftstoff-Injektoren mit Kraftstoff gespeist werden und der u.a. mit dem vorstehend genannten Kraftstoffhochdruckkanal verbunden ist. Die

Kraftstoff-Injektoren sind jeweils mit einem Steuermodul nach Art des Ventils 10 ausgestattet.

Ein mittels des hier beschriebenen Kraftstoffeinspritzventils ausgeübter Einspritzvorgang wird über den in dem Ventilsteuerraum herrschenden Druck gesteuert, welcher mittels des Ventils bzw. Steuermoduls 10 einstellbar ist.

Das Ventil bzw. Steuermodul 10 umfaßt ein Ventilgehäuse 20, in welchem ein sogenannter Systembereich bzw. Systemraum 21 ausgebildet ist. In dem Systemraum 21 ist einerseits ein Aktormodul 22 und andererseits ein Kopplermodul 23 angeordnet.

Das Aktormodul 22, das einen piezoelektrischen Aktor umfaßt und sich an dem Ventilgehäuse 20 abstützt, ist mit einem dem Kopplermodul 23 zugeordneten Stellkolben 24 verbunden, der in einer zylindrischen Bohrung 25 eines Kopplergehäuses 26 axial beweglich geführt ist.

Des weiteren ist der Stellkolben 24 mittels einer Schraubenfeder 27, welche an einer mit dem Stellkolben 24 verbundenen Stützplatte 28 angreift und sich an dem Kopplergehäuse 26 abstützt, in Richtung des Aktormoduls 22 vorgespannt.

Der Stellkolben 24 steht über einen als Hydraulikkammer ausgebildeten, hydraulischen Koppler 29 mit einem sogenannten Betätigungskolben 30 in Wirkverbindung, der zur Betätigung eines Ventilschließglieds 31 dient und mit letzterem über einen Führungskolben 32 verbunden ist. Der Betätigungskolben 30, der in einer zylindrischen Bohrung 35 des

Kopplergehäuses 26 geführt ist, ist mittels einer Schraubenfeder 33, die sich an dem Kopplerkörper 26 abstützt und an einer weiteren Stützplatte 34 angreift, in Richtung des Ventilschließglieds 31 vorgespannt. Der Durchmesser des Betätigungskolbens 30 ist kleiner als derjenige des Stellkolbens 24, so daß der hydraulische Koppler 29 als hydraulischer Übersetzer wirkt.

Das Ventilschließglied 31 ist in dem mit dem Ventilsteuer-
raum des Düsenmoduls verbundenen Ventilraum 11 angeordnet und mittels einer Tellerfeder 36 bei nicht betätigtem piezoelektrischen Aktor 22 in Schließstellung gehalten, so daß es an einem Ventilsitz 37 anliegt.

Des weiteren zweigt von dem Systemraum 21 ein als Öffnung ausgebildeter Absteuerkanal 38 ab, der mit einer als Rohreinschraubteil ausgebildeten Drossel 39 versehen ist und über eine Leitung 40 mit der Kraftstoffvorförderpumpe 13 sowie der zu der Hochdruckpumpe 12 führenden Zufuhrleitung 15 verbunden ist.

Die Drossel 39 ist in den Figuren 2a und 2b näher dargestellt und umfaßt einen Anschlußbereich 41 für einen der Leitung 40 zugeordneten Druckschlauch sowie ein Einschraubgewinde 42 zur Fixierung an dem Ventilgehäuse 20 und hat einen Innendurchmesser d von etwa 1 mm.

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Ventil 10 arbeitet in nachfolgend beschriebener Weise.

Im Betrieb des in Figur 1 dargestellten Einspritzsystems wird aus dem Kraftstofftank 14 mittels der Vorförderpumpe 13 über die Förderleitung 15 Kraftstoff in die Hochdruckpumpe 12 gefördert, mittels welcher die Common-Rail und so der Kraftstoffhochdruckkanal des Kraftstoffeinspritzventils mit Kraftstoff versorgt werden, so daß in dem Ventilsteuer-
raum des Düsenmoduls sowie in dem Ventilraum 11 des in Figur 1 dargestellten Ventils 10 der sogenannte Rail-Druck herrscht.

Des weiteren ist der Systemraum 21 bei Inbetriebnahme des Systems, d. h. beim Start der Vorförderpumpe 13, über die von der Zufuhrleitung 15 abzweigende Leitung 40 und die Drossel 39 mit Kraftstoff, also mit einem Fluid beaufschlagt, das unter dem Förderdruck der Vorförderpumpe 13 steht, der in dem Bereich von 3 bar bis 5 bar liegt. Dieser Druck bewirkt, daß über ringförmige Leckspalte, welche die Kolben 24 und 30 im Bereich der Bohrungen 25 und 35 umgeben, eine Befüllung des hydraulischen Kopplers 29 erfolgt. Der Druck für die Befüllung des hydraulischen Kopplers 29 wird mithin von einer in dem Kraftfahrzeug vorhandenen Druckvorrichtung, hier der Kraftstoffvorförderpumpe, übernommen.

Bei einem Einspritzvorgang wird das Aktormodul 22 mit einer Spannung beaufschlagt, so daß dieses eine axiale Längung erfährt und der Stellkolben 24 in Richtung des Ventilschließglieds 31 ausgelenkt wird, wodurch wiederum ein Hub des Betätigungskolbens 30 und damit des Ventilschließglieds 31 ausgelöst wird. Dadurch wird das Ventilschließglied 31 in Öffnungsstellung verfahren, wodurch eine Absteuermenge

an Kraftstoff von dem Ventilraum 11 in den Systemraum 21 abströmt. Die Absteuermenge wird über die Öffnung 38 und die Drossel 39 sowie die Leitungen 40 und 15 der Hochdruckpumpe 12 bereitgestellt. Die Drossel 39 bewirkt, daß Druckspitzen, die gegebenenfalls bis zu 60 bar betragen können, dynamisch abgebaut werden.

Ansprüche

1. Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten, insbesondere bei einem Einspritzventil eines Verbrennungsmotors, umfassend ein Ventilgehäuse (20), in welchem ein Systembereich (21) ausgebildet ist, in dem ein piezoelektrisches Aktormodul (22) und ein hydraulisches Kopplermodul (23) angeordnet sind, welches einen Stellkolben (24), auf den das Aktormodul (22) wirkt, sowie einen über eine Hydraulikkammer (29) mit dem Stellkolben (24) in Wirkverbindung stehenden Betätigungskolben (30) aufweist, der mit einem mit einem Ventilsitz (37) zusammenwirkenden Ventilschließglied (31) verbunden ist, wobei der Stellkolben (24) und der Betätigungskolben (30) die Hydraulikkammer (29) begrenzen und in dem Systembereich (21), von dem ein Absteuerkanal (38) abzweigt, ein Systemdruck zur Wiederbefüllung der Hydraulikkammer (29) herrscht, dadurch gekennzeichnet, daß der Systembereich (21) über den Absteuerkanal (38) mit einem Fluid beaufschlagt ist.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Absteuerkanal (38) mit einer Druckvorrichtung (13) verbunden ist.
3. Ventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckvorrichtung eine Kraftstoffpumpe (13) eines Kraftfahrzeuges ist.
4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Absteuerkanal (38) eine Drossel (39) vorgesehen ist.
5. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel aus einem Rohreinschraubteil (39) gebildet ist.
6. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohreinschraubteil (39) einen Innendurchmesser zwischen etwa 0,5 mm und 3 mm hat.
7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Absteuerkanal (38) mit einer Hochdruckpumpe (12) zur Erzeugung eines Raildrucks bei einem Common-Rail-Einspritzsystem verbunden ist.

1 / 2

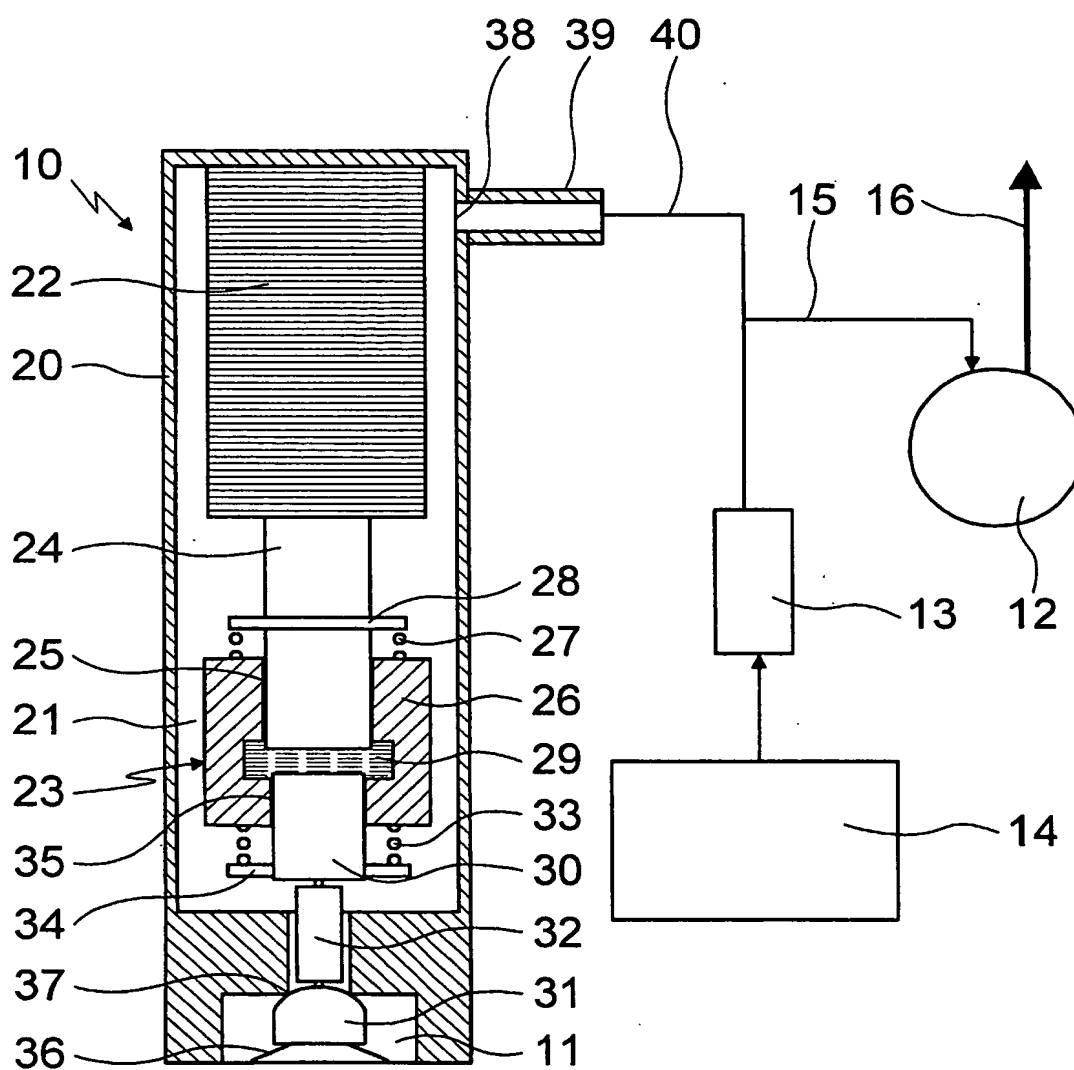


Fig. 1

2 / 2

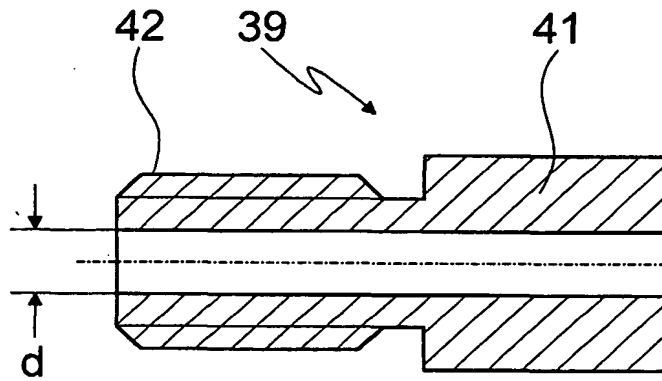


Fig. 2a

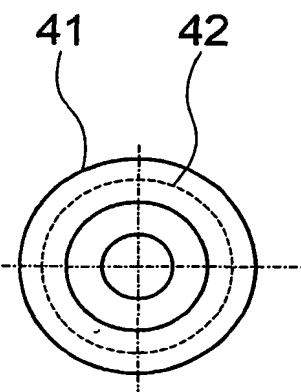


Fig. 2b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/03005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M59/46 F02M63/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 46 827 C (BOSCH GMBH ROBERT) 21 June 2001 (2001-06-21)	1
Y	column 2, line 43 -column 4, line 23; figure 1	2-5,7
Y	--- US 4 584 980 A (SCHWERDT PAUL ET AL) 29 April 1986 (1986-04-29) column 3, line 23 -column 4, line 53; figure 1	2,3,7
Y	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 182 (M-702), 27 May 1988 (1988-05-27) & JP 62 291461 A (TOYOTA MOTOR CORP), 18 December 1987 (1987-12-18) abstract; figure 1 --- -/--	4,5



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2002

Date of mailing of the international search report

06/12/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nobre, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/03005

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 857 662 A (KAPPEL ANDREAS ET AL) 12 January 1999 (1999-01-12) column 3, line 1 -column 6, line 20; figures 1,6 column 7, line 39 -column 8, line 16 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/03005

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19946827	C	21-06-2001	DE 19946827 C1	21-06-2001
			CZ 20011877 A3	13-03-2002
			WO 0123754 A1	05-04-2001
			EP 1135602 A1	26-09-2001
			US 6457699 B1	01-10-2002
<hr/>				
US 4584980	A	29-04-1986	DE 3237258 C1	22-12-1983
			FR 2534318 A1	13-04-1984
			GB 2128678 A , B	02-05-1984
			IT 1168899 B	20-05-1987
			JP 59069578 A	19-04-1984
			SE 448021 B	12-01-1987
			SE 8305064 A	09-04-1984
<hr/>				
JP 62291461	A	18-12-1987	JP 2503975 B2	05-06-1996
<hr/>				
US 5857662	A	12-01-1999	DE 4412948 A1	19-10-1995
			WO 9528592 A1	26-10-1995
			EP 0755491 A1	29-01-1997
			JP 9512080 T	02-12-1997
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In tionales Aktenzeichen

PCT/DE 02/03005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES*
 IPK 7 F02M59/46 F02M63/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 46 827 C (BOSCH GMBH ROBERT) 21. Juni 2001 (2001-06-21)	1
Y	Spalte 2, Zeile 43 -Spalte 4, Zeile 23; Abbildung 1	2-5,7
Y	US 4 584 980 A (SCHWERDT PAUL ET AL) 29. April 1986 (1986-04-29) Spalte 3, Zeile 23 -Spalte 4, Zeile 53; Abbildung 1	2,3,7
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 182 (M-702), 27. Mai 1988 (1988-05-27) & JP 62 291461 A (TOYOTA MOTOR CORP), 18. Dezember 1987 (1987-12-18) Zusammenfassung; Abbildung 1	4,5
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. November 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/12/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nobre, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 857 662 A (KAPPEL ANDREAS ET AL) 12. Januar 1999 (1999-01-12) Spalte 3, Zeile 1 -Spalte 6, Zeile 20; Abbildungen 1,6 Spalte 7, Zeile 39 -Spalte 8, Zeile 16 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/03005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19946827 C	21-06-2001	DE 19946827 C1	21-06-2001
		CZ 20011877 A3	13-03-2002
		WO 0123754 A1	05-04-2001
		EP 1135602 A1	26-09-2001
		US 6457699 B1	01-10-2002
US 4584980 A	29-04-1986	DE 3237258 C1	22-12-1983
		FR 2534318 A1	13-04-1984
		GB 2128678 A , B	02-05-1984
		IT 1168899 B	20-05-1987
		JP 59069578 A	19-04-1984
		SE 448021 B	12-01-1987
		SE 8305064 A	09-04-1984
JP 62291461 A	18-12-1987	JP 2503975 B2	05-06-1996
US 5857662 A	12-01-1999	DE 4412948 A1	19-10-1995
		WO 9528592 A1	26-10-1995
		EP 0755491 A1	29-01-1997
		JP 9512080 T	02-12-1997